# HIGH RADIATION ABSORBED DOSE MEASUREMENT WITH CLEAR POLYMETHYLMETRACRYLATE (PMMA)

CHOWUNCHUN PRAPUNSRI



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(RADIOLOGICAL SCIENCE)

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

1993

ชื่อวิทยานิพนธ์ การวัดปริมาณรังสีระดับสูงโดยพลาสติกโพลีเมธิล เมธาไคลเลท ชนิดโปร่งใส

ผู้วิจัย ช่ออัญชัน ประพันธ์ศรี

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์รังสี)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

วราภรณ์ วานิชสุขสมบัติ ,วท.บ.(วิทยาศาสตร์ทั่วไป), M.S. (Environmental Science )

มลุลี ตัณฑวิรุฬห์ ,วท.บ., วท.ม.(ฟิสิกส์การแพทย์) M.S.(Nuclear Medicine), USA.

วันที่สำเร็จการศึกษา 21 เมษายน พ.ศ. 2537

## บทคัดย่อ

ในการฉายรังสีอาหารและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ จะต้องวัดปริมาณรังสีทุกครั้งเพื่อแน่ใจว่าผลิตภัณฑ์นั้นได้รับรังสีขนาดเหมาะสมตรงตามจุดประสงค์ของการฉายรังสี การใช้วัสดุวัดรังสีที่มีคุณภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อความถูกต้องแม่นยำ ในทางปฏิบัติการวัดรังสีแต่ละครั้งต้องใช้วัสดุวัดรังสีจำนวนมาก ซึ่งไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก จึงได้ทดลองนำพลาสติกโปร่งใส ที่ผลิตภายในประเทศมาใช้เป็นวัสดุวัดรังสี แทนการสั่งซื้อจากต่างประเทศ การทดสอบคุณ-สมบัติ และ การควบคุมคุณภาพของวัสดุวัดรังสีชนิดนี้ เช่น การเลือกช่วงปริมาณรังสีที่เหมาะสมกับการใช้วัสดุวัดรังสี , ความยาวคลื่นที่เหมาะสมในการอ่านค่าการดูดกลืนแสง , การจางลงของการดูดกลืนแสงหลังการอาบรังสี , ความถูก-ต้อง , ความแม่นยำ , การวัดซ้ำ และ การเปรียบเทียบการตอบสนองต่อรังสีของวัสดุวัดรังสีที่ผลิตใช้ต่างวันเวลากัน พบว่าที่อุณหภูมิห้องและความดันบรรยา-กาศปกติ คุณสมบัติของพลาสติกโพลีเมธิลเมธาไคลเลทชนิดโปร่งใสนี้ สามารถวัดปริมาณรังสีได้ดีในช่วง 0.5 ถึง 20 กิโลเกรย์ ที่ความยาวคลื่น 265 นาโน-เมตร เมื่ออ่านค่าการดูดกลืนแสงภายใน 3 วันนับตั้งแต่วันที่อาบรังสี , ความถูกต้องแม่นยำของพลาสติกชนิดนี้มีค่าระหว่าง ± 5% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้

THESIS TITLE High Radiation Absorbed Dose Measurement with Clear Polymethylmetracrylate (PMMA)

NAME Chowunwhun Prapunsri

DEGREE Master of Science (Radiological Science)

THESIS SUPERVISOR COMMITTEE

Warapon Wanitsoksombut , B.Sc.(Gen.Sc) M.Sc.(Environmental Science)

Malulee Tuntawiroon, B.Sc., M.S. (Med. Phys), M.S.(Nucl.Med.)

DATE OF GRADUATION 21 April B.E. 2537 (1994)

## ABSTRACT

In irradiation processing applications, it is important that the product must received optimum radiation absorbed dose in order to produce desired effects. It is therefore necessary that highly qualified dosemeter should be used to ensure reliability in radiation absorbed dose measurement. A large amount of dosemeters are needed in irradiation process. The locally produced plastic called clear Polymethylmethacrylate (PMMA) has been tried for using as routine dosemeter. The basic quality control, for instance, the absorbed dose range, selection of suitable wavelength for measuring optical density , fading , precision , reproducibility , accuracy and batch to batch

variation , lead to progressive study of its characteristics to improve its dosimetric qualities. The results of this study indicate that , at normal atmosphere and room temperature . the clear PMMA has suitable absorbed dose range 0.5 to 20 kGy at wavelength 265 nm . The optical density measurement should be performed 0 to 3 days after irradiation . The precision and accuracy of this clear PMMA are within ± 5% . It is an acceptable value within standard limit.